

# 経営高度化分科会

## 農業法人で働く若手就業者の育成・定着に向けて

担 当	経営高度化研究室 ○高橋 一興・尾崎 篤史
研究課題名 研究年度	集落営農法人における企業的経営の実践と継承を支える人材 育成手法の解明 平成 28 年～30 年

### 背 景

近年、若い就業者（以下、就業者）を雇用する農業法人が増えており、こうした法人では、就業者の定着や中核的人材への早期育成が課題となっている。

### 目 的

農業法人で働く就業者の労務環境に対する意識等を調査し、就業者の育成・定着に向けた課題、対策を明らかにする。

### 成 果

- 1 県内農業法人で働く 50 歳以下の就業者 82 名（48 法人）にアンケートを行い、就業者の労務環境に対する意識から労務環境改善のポイントをまとめた。
  - (1) ライフステージの変化にあった給与体系の確立  
給与額（月手取り）が今の生活に「不十分」と回答した就業者は 54%にのぼり、特に「30 代」「既婚」「子供あり」でその割合が有意に高かった。給与に対する満足度は就業満足度とも有意に関連しており、世帯員の増加等に応えられる給与体系の確立が重要である。
  - (2) 仕事や能力に応じたポストや権限の付与  
就業者のモチベーションを上げるためには「昇進機会の付与や公平性の確保」、仕事に対する「承認」や「権限の付与」が重要である。就業者の仕事や能力を正當に評価してあげることが大切である（図 1 右下の「満足を上げる要因」）。
- 2 上記アンケート対象者の中から就業 3 年目以上の就業者がいる 10 法人を調査し、就業者の効果的な育成・定着に役立つ人的資源管理のポイントを整理した（詳細は表 1）。
  - (1) 就業前（募集・採用）では、就業後、実際どのように働くのかを就業者にできる限り理解してもらうことが重要であり、「インターン」等も有効な対策の 1 つである。
  - (2) 就業後は、仕事における指示命令の明確化や労働時間・休日の遵守等、働きやすい職場環境の整備が重要である。総会、理事会、ミーティング等への出席を段階的に促し、就業者の意見を引き出しながら、経営への参画意識を高めることも大切である。  
能力養成では、専任のトレーナーを中心に計画的な能力養成ができる仕組みを整えるとともに、作業記録等を使った学習の振り返りと共有を常に行い、学びの効果的な定着を図ることが重要である。  
報酬については昇給等で就業者のライフステージに応じられる給与体系を構築する。  
このほか、特に地域外就業者を中心に、住居の斡旋や住居手当の支給、地域コミュニティや同業者サークルへの参画誘導など、地域への溶け込みを支援する必要もある。

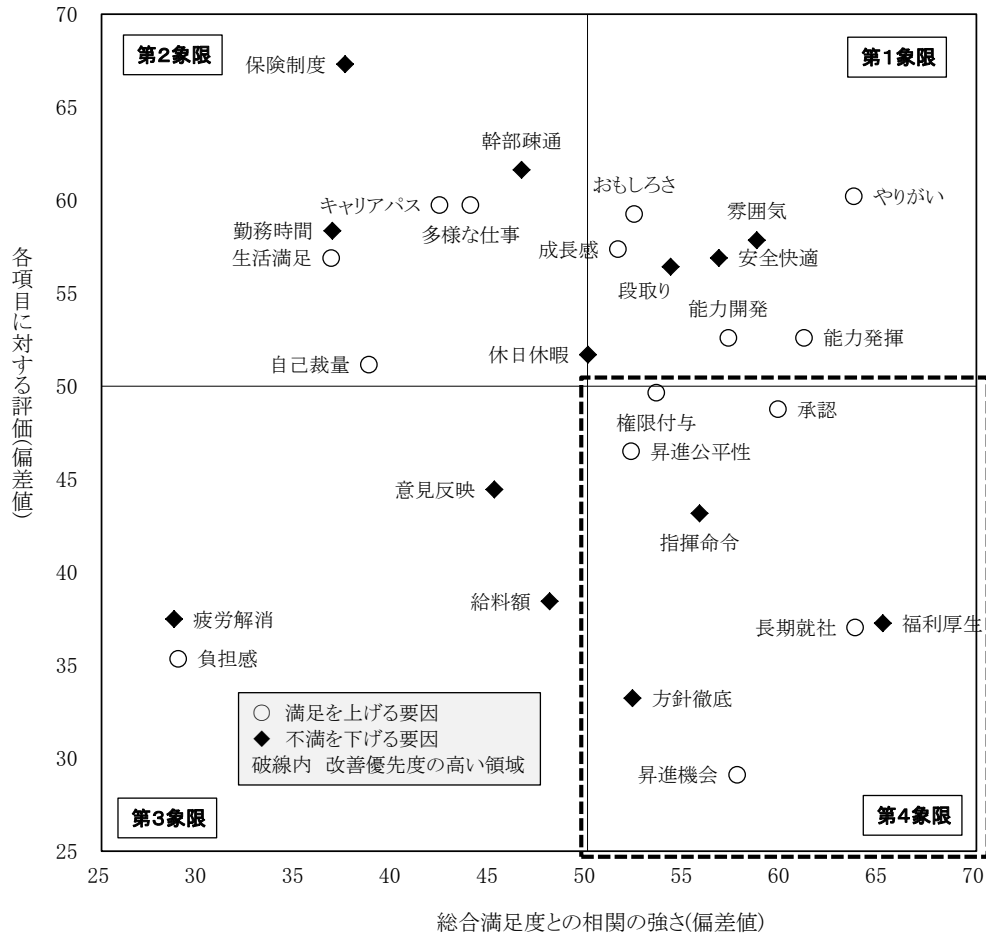


図1 就業者の労務環境に対する意識と就業満足度の関係(職務満足分析)

注) 各要因の具体的質問内容は金岡(2013)の方法を参考にした

表1 就業者の効果的な育成・定着に役立つ人的資源管理のポイント

募集就 業採 用前	①実際どのように働くのかできるだけ理解してもらう	1	「インターン」等を実施し、就業者、法人相互に採用の不安を低下させる。
		2	法人、就業者が互いに抱えているキャリア目標等を確認しておく(こうなりたい、こうなりたい)。
		3	いいところだけでなく、つらい部分もあらかじめ示す(労働の季節性 給与水準 等)。
		4	同年代を複数採用する場合は、複数年で段階的にすすめる(“よき先輩”のもと就業円滑化)。
就業後	②職務の配置、遂行	5	できる限り多様な部門・職務に従事する機会を与えるよう心掛ける(スキルアップ、マンネリ防止)。
		6	指示命令が明確で働きやすい職場環境を整える。
		7	仕事は就業者に任せきりにせず、共に考えるスタンスを心掛ける(見守る)。
		8	労働時間や休日の遵守を心掛ける。
就業後	③意思決定へ参画	9	総会、理事会、ミーティング等、経営への参画機会を積極的につくる。
		10	就業者が意見を言える雰囲気づくりに努め、意見を引き出し、業務に活かす。
		11	法人の経営目的や業績等の情報をできる限り共有する。
就業後	④能力開発	12	専任のトレーナーを中心に計画的に能力養成できる仕組みを整える。
		13	法人と就業者が互いに中長期のキャリア目標や育成計画を共有し実行する(何年後に管理者になる 等)
		14	最初は就業者の不安の1つである機械操作の習得に重点を置き自信につなげる。
		15	支援機関等の専門家の指導を活用することで、スタンダードで応用が効く技術を習得させる。
		16	技術習得が一定程度進んだら、作業の計画や実践について就業者の意見を聞くことに重点を移す。
		17	意見が異なっても十分説明し、納得して働いてもらえるよう配慮することで信頼関係を築く。
		18	3年目頃からは、作業の指示や計画づくりなど、職務の充実や拡大を通じた権限移譲を進める。
		19	作業記録等を使った学習の振り返りと共有を常に行うよう心がけ、学びの効果的な定着を図る。
就業後	⑤報酬管理	20	昇給等で就業者のライフステージに応じられる給与体系を構築する(長期就業の安心)。
		21	賞与や手当等で働きをできる限り評価してあげることで、就業者のモチベーションを上げる。
就業後	⑥地域への溶け込み支援	22	住居の斡旋や住居手当の支給など生活面の支援を心掛ける(特に地域外の就業者)。
就業後	⑥地域への溶け込み支援	23	負担にならない範囲で地域コミュニティや同業者サークルへの参画を支援する(仲間づくり)。

「体験型教育旅行」の実態と集落営農法人への導入可能性	
担 当	経営高度化研究室 ○高橋 一興・尾崎 篤史
研究課題名 研究年度	集落営農法人への体験交流事業導入の可能性と事業の 継続要因の解明 平成 28 年～30 年

## 背 景

集落営農法人(以下、法人)では経営環境が厳しさを増す中で、多様な経済事業の取り込みによる収益構造の改善が求められている。

## 目 的

新たな法人多業化手法として、体験交流事業の1つである「体験型教育旅行<sup>1)</sup>(以下、教育旅行)」の法人への導入可能性を明らかにする。

脚注 1) 小中学生等を対象とした農山漁村地域での農林漁業体験やホームステイ活動。

## 成 果

### 1 県内教育旅行活動の効果と課題

- (1) 県下の教育旅行受入家庭の年間受入収入は平均 16.2 万円で、3 割の家庭が「一定の収入源」として位置付けている。また、受入には各家庭の生きがいや地域活性化等の非経済効果もある。さらに、活動が児童・生徒に及ぼす効果に対する教員の評価も高く、ほとんどの項目で事後の評価が事前の期待を上回った(図 1)。
- (2) 一方、各受入家庭では「食事」や「体験活動」に関する労力、コスト負担が課題となっており、各家庭の満足度とも有意に関連している(図 2)。これらの負担軽減には、食事や体験など受入行程の一部を協働・分担して取り組む方法が有効と考えられる。

### 2 法人における教育旅行導入のビジネスモデル

- (1) 上記課題を踏まえ、法人における教育旅行導入モデルの一つとして、法人と各構成員家庭が協力し合う「協働受入モデル」を作成した。本モデルは通常の 2 泊 3 日の行程のうち、2 日目の行程を法人等が集団体験として引き受けるものである(図 3)。
- (2) 表 1 は本モデルを実施した 3 実証事例における経済性を示している。これによると、体験内容や受入人数を適正化することにより法人、受入家庭双方に一定の収益が見込めることがわかる。
- (3) 本モデルを導入する場合の主な留意点は次のとおり。
  - ア 構成員の理解・協力の醸成(家族の協力)
  - イ 農作業(本業)の支障にならない受入計画
  - ウ 余裕ある日程調整(農繁期の対応や兼業農家の参画も容易)
  - エ 経済性の確保(普段の農作業が十分メニューになる。負担のない範囲で一定の受入規模(人数、回数)を確保する)
  - オ 公民館等の施設確保(共同調理や雨天時の活動場所として)

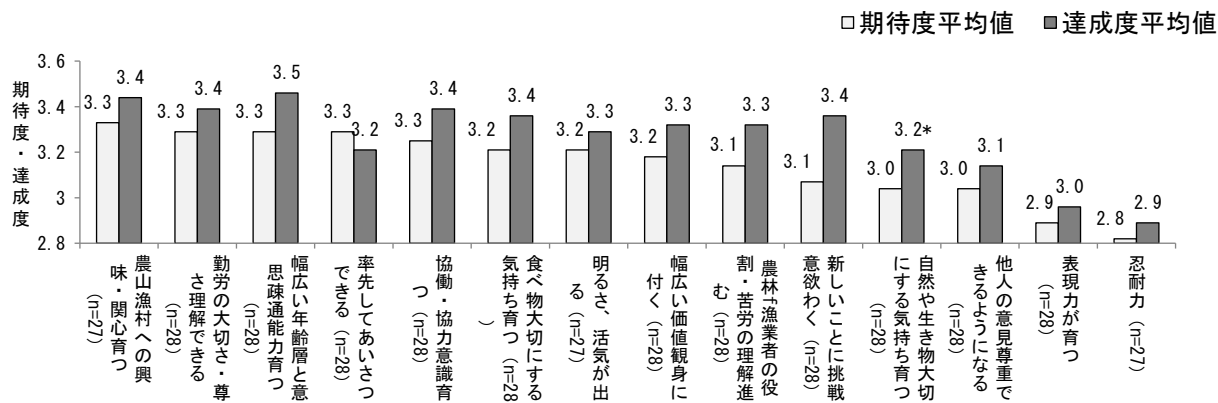


図1 体験実施校教員の教育効果に対する期待度と事後の評価(達成度)  
注)\*:分散分析により5%水準で有意差あり

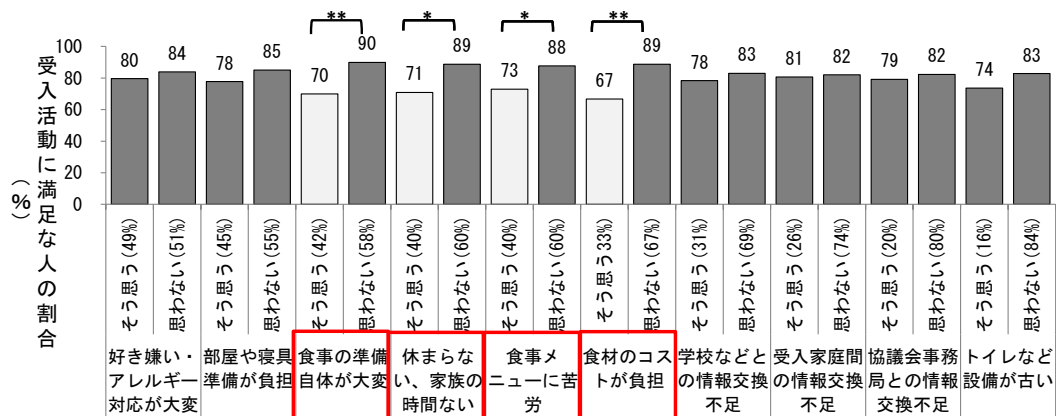


図2 受入実施に関わる課題と受入家庭の満足度の関係(宿泊について)  
注)\*、\*\*はカイ二乗検定により5%、1%水準で有意差あり

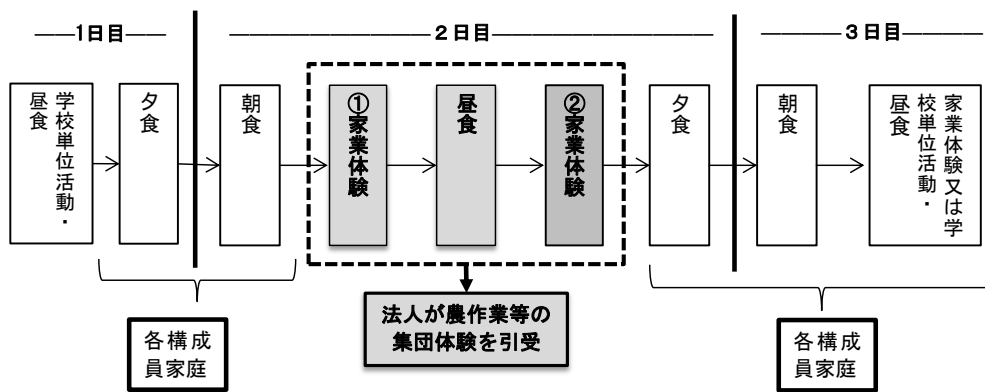


図3 法人と各構成員家庭による協働受入モデルのイメージ

表1 実証事例の概要と経済性(2泊3日、中学生)

地域法人	組織形態	法人等による集団体験引受(2日目、2コマ)				受入家庭での体験		
		メニュー	引受数	受入対応者	法人所得	受入家庭の所得	引受数	
A-①	農事組合法人	①田植 ②郷土料理作り	19名	15名 組合員等	37,495円	2,500円 1人当り	20,260円	4名
B-②	農事組合法人	白菜収穫 (昼食込)	8名	2名 従業員等	9,960円	4,980円	28,500円	5名
A-③	任意組織	①工芸品づくり ②料理作り	27名	5名 構成員	51,732円	10,346円	18,684円	4名

注1) アルファベットは同一受入地域協議会内であることを示す

注2) 受入家庭での体験は2泊3日の行程のうち、2日目の体験2コマと昼食を除いた活動を指す

## 小規模未改修ため池の管理省力化技術 ～ため池遠隔監視、自動排水システム～

担 当	経営高度化研究室 ○同前 浩司・橋本 誠・西村 美和・尾崎 篤史・ 鈴木 昭彦*
研究課題名 研究年度	小規模未改修ため池の省力化技術の確立 平成 28 年～30 年

### 背 景

山口県には約 1 万箇所のため池があるが、そのうち 8 割が小規模未改修ため池である。これら小規模未改修ため池では、管理者の減少と高齢化により管理能力の低下が課題となっており、近年頻発する集中豪雨等による決壊のリスクが高まっている。

### 目 的

安全かつ迅速にため池水位を遠隔監視及び自動排水できるシステムを開発し、管理省力化技術を確立する。

### 成 果

#### 1 遠隔監視システムの確立

- (1) 携帯電波を利用し、水位変動を遠隔監視・通報する水位測定方式の異なる 2 手法（圧力式及び超音波式）を開発した（図 1～3）。
- (2) 超音波式の方が安価であるが、水位測定範囲や設置位置に制限がある（表 1）。
- (3) 通信電波の弱電化により通信が途切れ、観測データに欠測が生じることがあるため、事前に通信状況を調査し、通信方法を選定する必要がある（データ省略）。

#### 2 自動排水システムの確立

- (1) 携帯電波を利用し、設定した水位になると通報し遠隔操作により排水操作を行う 2 手法（ため池栓開閉式及びサイホン式）を開発した（図 4）。
- (2) ため池栓開閉式の方が安価である（表 2）。
- (3) 自立式電源（太陽光パネル＋蓄電バッテリー）では、天候不良による電圧低下や通信状態により、通報や遠隔操作が効かなくなる可能性があるため、気象データ等から電源設備規模を選定する必要がある（図 5）。
- (4) 遠隔監視・自動排水システムは、設置や維持管理費用等に課題はあるが、ため池水位の情報共有や大雨時の遠隔操作による放流等の地域防災活動に活用できる（図 6、7）。

#### 3 降雨による貯水位変動の実態把握

- (1) 一連降雨（20mm 以上）の雨量とため池上昇水位との関係は一次式で近似できたことから、降雨に伴う上昇水位の変動を予測することが可能である（データ省略）。

\*現農村整備課

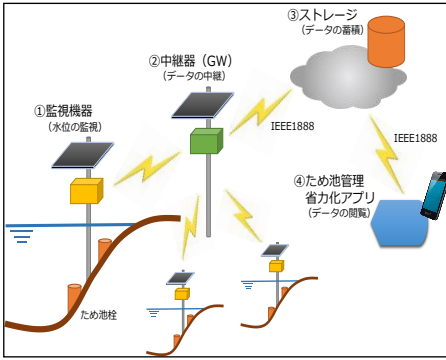


図1 遠隔監視システムの概要



図2 遠隔監視システム（圧力式）



図3 遠隔監視システム（超音波式）

表1 遠隔監視システムの仕様及び設定

実証ため池名(場所)		Aため池(長門市)	Bため池(熊毛郡平生町)
堤高・貯水量・取水方式		5.9m ・ 5.7千 <sup>3</sup> ・ ため池栓	5.2m ・ 4.4千 <sup>3</sup> ・ ため池栓(木栓)
1. 監視機器	機能	・ため池水位測定、バッテリー電圧測定、中継器に送信。管理アプリの制御要求に応じて自動排水装置の開閉指示	
	制御タイミング	・管理アプリから制御要求後、3分以内	
	データ伝送	・伝送手段：電波無線 ※屋外使用が可能な周波数帯 ※送信間隔：10分 ※制御結果はリアルタイムに送信	
	電源	・環境発電設備(太陽光パネル)とバッテリーによる自立電源 ※無発電時でも、数日間はため池監視が継続可	
2. 中継器	水位感知センサー	・ <b>圧力式</b> ※水中に設置し、測定水位レンジも広い	・ <b>超音波式</b> ※水面上設置が原則、水面までの測定高さも制限
	機能	・監視機器からの測定データ及び制御結果をIEEE1888プロトコルに準拠したデータ形式に変換、リアルタイムでストレージに送信	
	データ伝送	(中継器-ストレージ間)・伝送手段：携帯電話通信網(3G) ・通信間隔：リアルタイム	
	電源	・環境発電設備(太陽光パネル)とバッテリーによる自立電源 ※無発電時でも、数日間はため池監視が継続可	
3. ストレージ	機能	・中継器からの通信データを蓄積、管理アプリからの閲覧要求に対して測定データあるいは制御結果を出力	
	動作環境	・クラウドサーバーあるいは物理サーバー(PC可)	
4. アプリケーション	機能	・測定データや制御結果を利用者(管理者・一般)に見やすい形式で表示。利用者(管理者)からの制御要求を受付	
	データ表示及び出力	・現在の測定データの他、任意の過去の測定データも表示 ・測定データをCSVファイルで出力	
	動作環境	・各種OS(Windows, macOS, Linux, Android, iOS)のデバイス	
5. 通知機能	機能	・測定データをリアルタイムで監視、データが通知条件に一致した時、状況を利用者(管理者・一般)に電子メールやSNSで通知	
	動作環境	・監視機器・中継器の機器異常(一定時間内に測定データの更新がなし)を利用者(管理者・一般)に電子メールやSNSで通知	
6. コスト	機器費用	・約40万円：高コスト	・約31万円：◎低コスト
	維持管理・通信費用	・維持管理・通信費用：10万円/年	

注) コスト欄の機器費用は100機設置した場合の1箇所当りの費用

表2 自動排水システムの仕様及び設定

実証ため池名(場所)		Aため池(長門市)	
1. 機能	機能	・遠隔監視機器の排水制御信号に応じて、排水動作(開始/停止)実施、動作状況を監視機器に送信	
		・監視機器からの問合せ信号に応じて、その時点のシステム状況(排水動作状態、バッテリー電圧等)を監視機器に送信	
2. 制御方法	制御方法	・ <b>ため池栓開閉方式</b> (シリンダー方式) ※既存のため池栓利用 手動操作可	・ <b>サイホン方式</b> ※2.0m <sup>3</sup> /min以上の排水流量 手動操作可
		3. 制御タイミング	
3. 制御タイミング		・監視機器からの制御要求後、30秒以内	
4. 電源		・環境発電設備(太陽光パネル)とバッテリーによる自立電源 ※無発電時でも、最低3回は排水の制御可能	
5. その他		・ゴミなどで斜樋や配管が詰まらない対策 ・バッテリー電圧が低下した際の警報発報	
6. コスト(機器費用)		・約60万円：◎低コスト	・約130万円：高コスト

注) コスト欄の機器費用は、工事費、運搬費、維持管理費は含まず、ため池栓口径100mm、サイホン管口径100mmで10機制作した場合の1機当りの費用



図4 自動排水システム設置状況

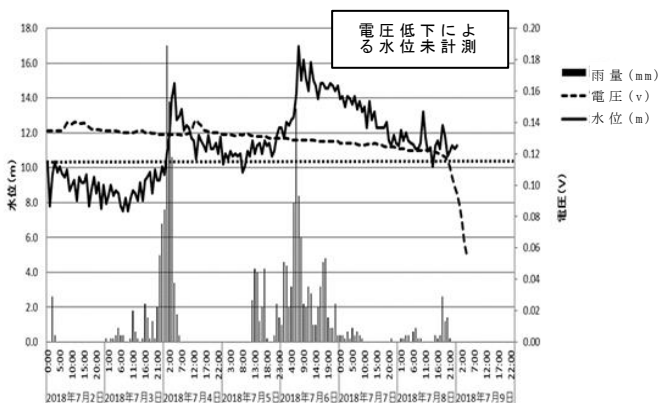


図5 連続降雨による電圧低下状況

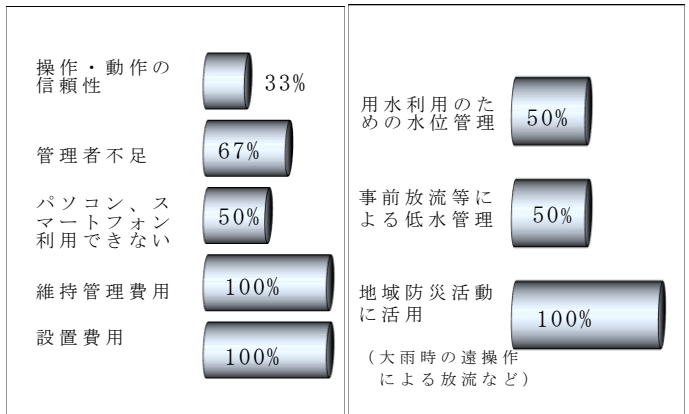


図6 システム活用方法 図7 活用に係る課題

<b>新たな補助孔疎水材の適用性</b>	
担 当	経営高度化研究室 ○橋本 誠・尾崎 篤史・鈴木 昭彦*
研究課題名 研究年度	地下水位制御システムにおける補助孔機能の確保による営農の安定化技術の確立 平成 28 年～30 年

## 背 景

地下水位制御システム (FOEAS) はほ場下に配置された地中パイプと補助孔により、ほ場の水位設定を行うシステムである。FOEAS を導入したほ場では、補助孔疎水材の腐食等による機能低下が見受けられるため、耐久性が高い新たな補助孔疎水材が求められている。

## 目 的

県内発電所で排出されるクリンカアッシュについて、補助孔疎水材としての適用性を従来工法のもみガラと比較し評価する。

## 成 果

- 1 簡易模型による排水試験について、クリンカアッシュはもみガラに比べ乾燥側で有意差が認められ、疎水材の排水能力（降雨24時間後湛水なし）は認められた（図1、2）。
- 2 簡易模型による給水試験について、クリンカアッシュはもみガラに比べ湿潤側で有意差が認められ、保水性の高さが示唆された（図1、3）。
- 3 水槽モデルによる施工直後畑作想定排水試験について、クリンカアッシュの排水能力（降雨24時間後湛水なし）は認められた（図4、表1）。
- 4 水槽モデルによる水稲作後畑作想定排水試験について、クリンカアッシュは疎水材としての排水能力（降雨24時間後湛水なし）は認められたが、湛水深0cm時間について、もみガラはクリンカアッシュと比べ早期排水効果の有意差が認められた（図4、表2）。
- 5 クリンカアッシュの排水開始から1時間後の排水量の平均値について、施工直後畑作想定に対し水稲作後畑作想定は40%減少したことから、代かきに伴う影響がもみガラに比べ大きいことが示唆された（図5）。
- 6 クリンカアッシュは、粒径2mm未満が重量比42.7%を占めるため（データ省略）、疎水材の根詰まり等による機能低下が示唆された。
- 7 粒径2mmふるいにかけてクリンカアッシュ（①残留分、②従前、③通過分）を用いた簡易模型による排水試験について、残留分と従前は通過分に比べ、繰り返しによる排水機能の低下が小さいことが示唆された（図6）。
- 8 クリンカアッシュは、もみガラに比べ単位体積重量が大きいこと、施工機械や作業員への負担増に伴う作業性の低下が示唆された（データ省略）。

\*現農村整備課



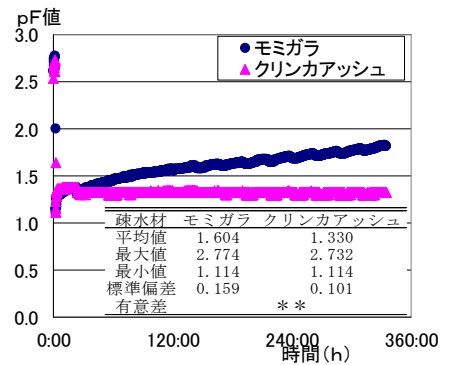
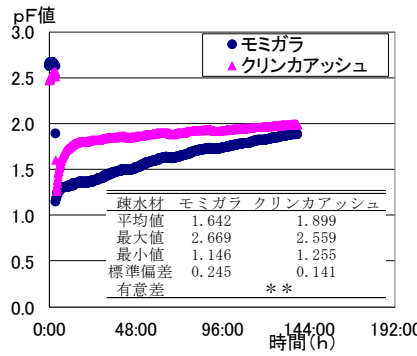
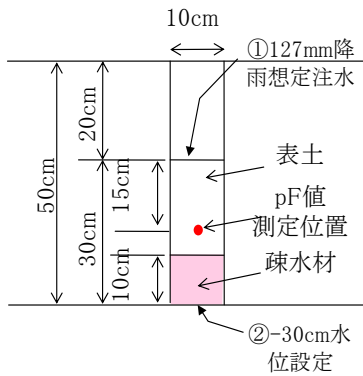


図1 簡易模型模式図 図2 排水試験の土壌水分 図3 給水試験の土壌水分

注1) ①排水試験：簡易模型の表土天から注水1%、②給水試験：表土天下-30cm水位設定

注2) 平均値について有意性はt検定で\*\*は1%水準で有意。

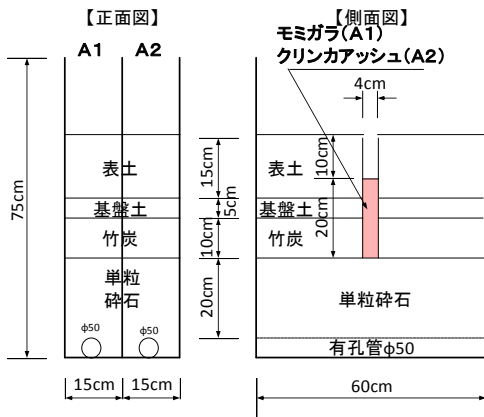


表1 排水試験と湛水深0cm時間（施工直後畑作想定）

疎水材	排水時間に係る排水量 (mL)			湛水深0cm時間
	0~1h	~2h	~3h	
モミガラ	9,303.5	9,704.5	9,801.0	0:49:24
クリンカアッシュ	8,054.1	9,060.4	9,448.1	1:19:36
有意性	**	**	**	ns

注1) 平均値の有意性はt検定で\*\*は1%水準で有意、nsは有意差なし

注2) 施工直後畑作想定：表土部をときほぐした後注水を17回（3反復）

図4 水槽モデル模式図

表2 排水試験と湛水深0cm時間（水稲作後畑作想定）

疎水材	排水時間に係る排水量 (mL)			湛水深0cm時間
	0~1h	~2h	~3h	
モミガラ	8,132.9	9,170.1	9,557.9	0:54:21
クリンカアッシュ	4,824.9	7,148.7	7,953.8	1:58:27
有意性	**	**	**	**

注1) 平均値について有意性はt検定で\*\*は1%水準で有意

注2) 水稲作後畑作想定：湛水状態で表土部を攪拌した（代かき）後、亀裂を作製し表土部をときほぐした後注水8回（3反復）を3回繰り返す

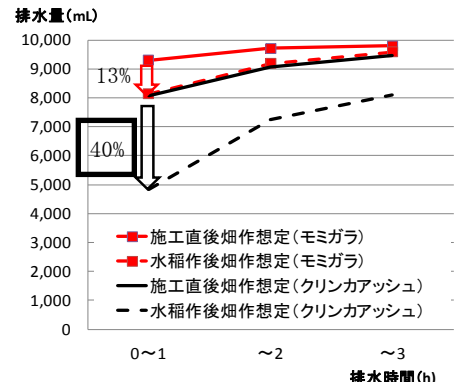


図5 排水時間と排水量

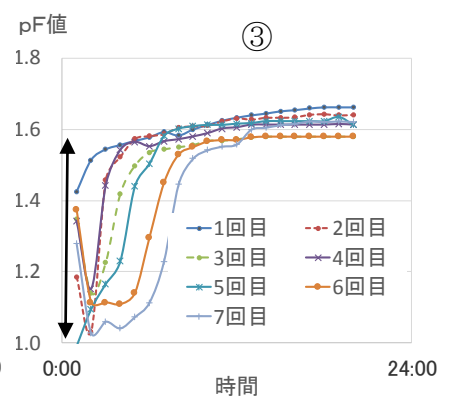
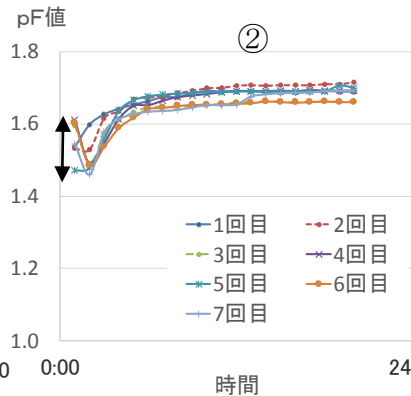
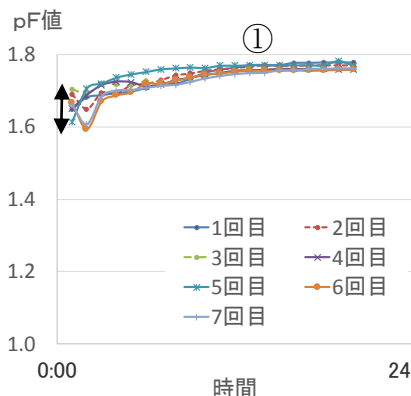


図6 クリンカアッシュの粒径による土壌水分の推移

注1) 簡易模型の表土天から注水1%：降雨127.0mm想定を7回

注2) 2mmふるいで、①残留分、②従前（ふるいにかける前）、③通過分、を準備

<b>サル追い払い技術向上試験 ～リアルタイムGPS発信機によるサル群の追跡～</b>	
担 当	経営高度化研究室 ○田戸 裕之・中村 聡
研究課題名 研究年度	サル追い払い技術向上試験 平成29年～30年

## 背 景

既存のサル接近警報システムは、群に一生留まるメスザルに発信機を装着して集落への出没を通知するシステムである。これを集落ぐるみのサル追い払い活動に活用する場合、受信機設置は集落内に多数必要で（電波の届く範囲は700m程度）、侵入方向等が特定できないため改良が必要であった。近年、野生動物に装着可能なリアルタイムGPS発信機\*（以下、R-GPS）が開発され、大型野生動物調査に利用されていることから、サル接近警報システムへの応用が考えられた。

一方、集落ぐるみでサルの追い払いを実践する地域でも、サルの群頭数が増加すると、一度の被害が甚大で、追い払いの労力が増し、群れが分裂すれば、さらに活動の困難が懸念された。群れを分裂しにくい頭数削減方法として、神奈川県が捕獲ザルから優位なメスザルのみ放獣する方法を開発しており、本県でも効果を確認した上で、上記システムと組み合わせることでサル追い払い技術向上を図ることにした。

## 目 的

大量捕獲されたサルの中で、優位なメスザルにR-GPSを装着し、放獣することで、一般農家でもリアルタイムで群れの位置を把握でき、集落ぐるみで効果的なサル追い払い活動が実施できる技術を開発する。併せて、この方法で頭数を削減しても群が分裂しないことを確認する。

## 成 果

### 1 通信システムによる比較

#### （1）受信基地局を利用したR-GPS（H29 長門市）

発信有効日数が想定より少ないものが多く（表1）、サルの位置はある程度把握できたが、基地局位置により一部受信不能。

#### （2）携帯電波を利用したR-GPS（H30 山口市）

発信有効日数が想定より少ないものが多かった（表2）が、集落周辺に出没するサルの位置はほぼ把握できた（図1）。一般農家も関連ソフトを使用すればスマホで群れの位置が確認可能。

### 2 優位なメスザル放獣による群れ分裂回避の確認

受信基地局利用のケースでは、個体間の距離はすべて1km以下で、同一群内での活動が示唆され、群分裂回避が推測された（表3）。

\*リアルタイムGPS発信機（R-GPS）：GPS機能を利用して発信機の現在位置を取得し、サーバーにデータを送信し、どこにいてもクラウドで随時確認できるシステム

表1 R-GPSの有効日数と遊動域（H29長門市）

	遊動域(km <sup>2</sup> )	発信有効日数(日)	備考
ID1	0.1	4	1年間
ID2	15.3	28	半年
ID4	73.0	228	半年

表2 R-GPSの有効日数と遊動域  
（H30山口市、想定有効日数1年間）

発信機ID	遊動域(km <sup>2</sup> )	発信有効日数(日)	備考
ID1002	46	36	7/31-9/5
ID1003	-	2	7/31-8/2
ID1004	51.0	44	7/10-8/23
ID1005	3.0	7	7/31-8/7

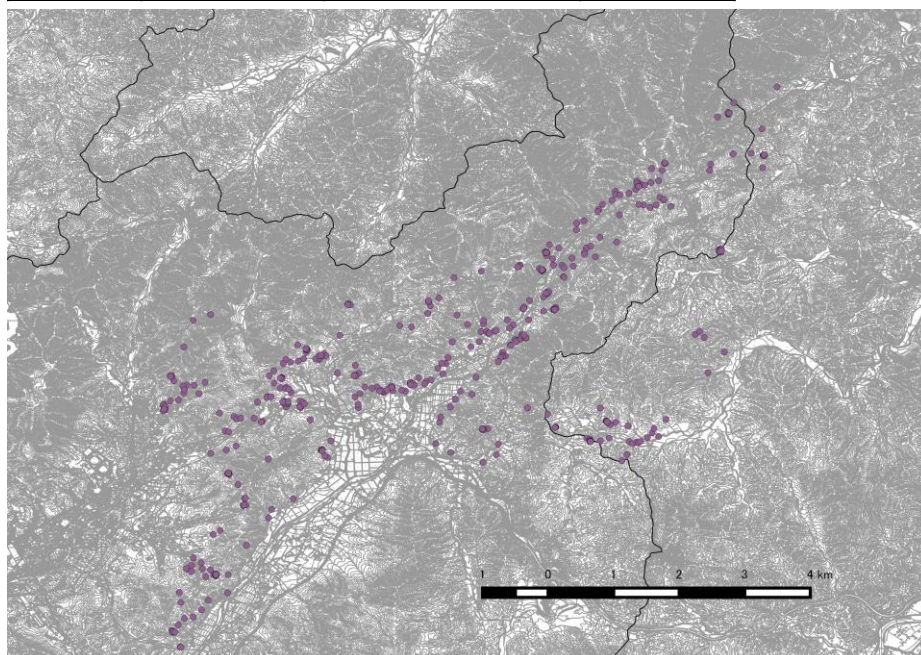


図1 ID1004の移動状況

表3 同日の個体間の距離（H29長門市）

受信日	ID1	ID2	ID4	確認個体ID	距離(m)
2017/6/19		1	2	ID1-ID2	408.6
2017/6/20	2	1		ID1-ID4	242.6
2017/6/23	1		2	ID1-ID4	965.5
2017/6/25		2	1	ID2-ID4	109.5
2017/6/28		1	3	ID2-ID4	306.1
2017/6/29		2	1	ID2-ID4	321.6
2017/6/30		1	1	ID2-ID4	696.9
2017/7/2		2	1	ID2-ID4	167.7
2017/7/4		2	2	ID2-ID4	19.8
2017/7/5		1	1	ID2-ID4	410.5
2017/7/7		1	1	ID2-ID4	289.4
2017/7/9		1	1	ID2-ID4	314.2
2017/7/16		1	1	ID2-ID4	111.3
				平均	335.7

## 鳥獣被害対策へのドローン活用実証試験

担 当	経営高度化研究室 ○田戸 裕之・中村 聡
研究課題名 研究年度	鳥獣被害対策へのドローン活用実証試験 平成29年～30年

### 背 景

中山間地域は担い手不足が深刻化し、農林業を含めた集落の生活基盤の弱体化が問題となっている。

近年ドローンは、技術の向上及び安価な市販品の普及により、多方面で利用され始めており、特に上空からの監視機能に関しては、低コストで能力の高いことから、災害現場等で多く利用し始められている。

一方、鳥獣被害対策でもドローン活用の期待はあるものの、事例は少なく、今後の活用に向けた活用実証が必要であった。

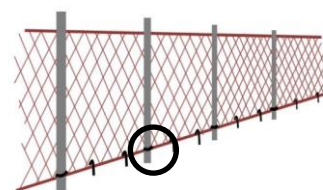
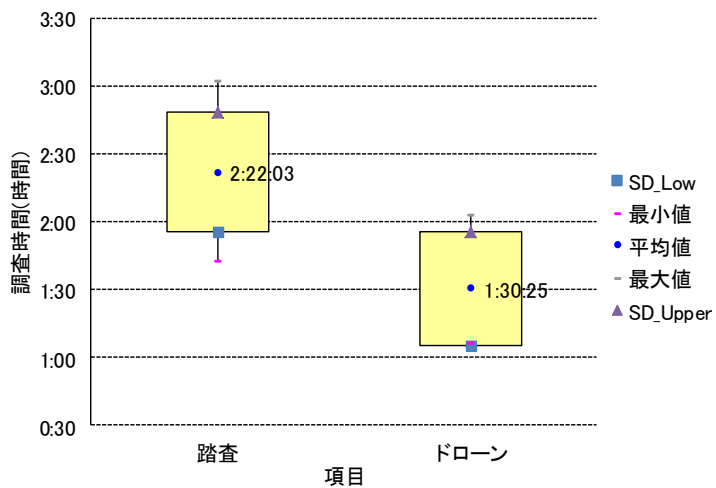
そこで、関係者協議を経て、①シカ被害防護柵の破損状況監視作業の省力化を目的とした活用、②鳥獣被害の防護・捕獲対策への応用に向けたドローン及び付属品の基礎的能力の確認を調査することにした。

### 目 的

- ドローンを活用したシカ被害防護柵管理システム構築に向けた基礎調査
  - 目視と上空撮影（ドローン）による破損状態確認能力の比較
  - 踏査と上空撮影（ドローン）による調査時間の比較
- ドローンを活用した防護・捕獲対策への応用に向けた基礎調査
  - ドローン飛行に対する鳥獣の反応の確認
  - ドローンに搭載した可視光カメラおよびサーマルカメラによる撮影での野生動物の位置把握の可能性

### 成 果

- シカ被害防護柵管理システム構築に向けた基礎調査
  - 人的踏査調査（図1）とドローンによる柵破損状況確認の飛行試験を実施し、踏査調査と比べて飛行試験は調査時間が66%に短縮されることが確認できた（図2）。
  - ドローン撮影では、シカの絡まりや倒木等の大きい被害は確認できるものの、アンカーピンの抜けや網の切れている被害の状況は、土砂や雪等の堆積物や雑草が茂っている地際は確認しづらかった（図3）。
- 防護・捕獲対策への応用に向けた基礎調査
  - サーマルカメラで夜間のシカ群の移動状況やドローン飛行に対する反応を確認した（図4）。
  - 林間でのサルのは位置は可視光カメラでは確認できないが、サーマルカメラを使用すれば確認の可能性はある（図5）。



シカ被害防護柵設置イメージ図と図3撮影位置

図3 ドローンから撮影したシカ被害防護柵の状況

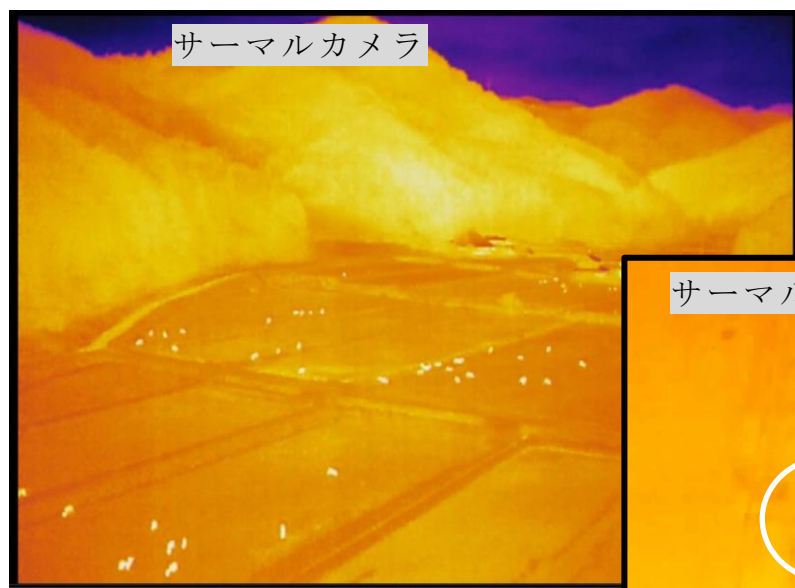


図4 ドローンから撮影した水田に出没しているシカの群れ

図5 ドローンから撮影した林間のサル

